



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **TAWARAGI, Yuji**

Group Art Unit: **2655**

Serial No.: **10/615,386**

Examiner: **Not Yet Assigned**

Filed: **July 9, 2003**

P.T.O. Confirmation No.: **8503**

For: **RECORDING CLOCK SIGNAL GENERATING APPARATUS AND RECORDING
CLOCK SIGNAL GENERATING METHOD**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Date: October 15, 2003

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

Japanese Appln. No. 2002-199656, filed July 9, 2002

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 01-2340.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, KRATZ, QUINTOS,
HANSON & BROOKS, LLP

Mel R. Quintos
Attorney for Applicant
Reg. No. 31,898

MRQ/sap

Atty. Docket No. **030840**
1725 K Street, N.W. Suite 1000
Washington, D.C. 20006
(202) 659-2930



23850

PATENT TRADEMARK OFFICE

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月 9日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-199656

[ST.10/C]:

[JP2002-199656]

出 願 人
Applicant(s):

パイオニア株式会社

2003年 1月17日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2002-3106841

【書類名】 特許願

【整理番号】 57P0103

【提出日】 平成14年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 19/00
G11B 20/00

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社 所沢工場内

【氏名】 俵木 祐二

【特許出願人】

【識別番号】 000005016

【氏名又は名称】 パイオニア株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】 木下 實三

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100094075

【弁理士】

【氏名又は名称】 中山 寛二

【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

【識別番号】 100106390

【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録用クロック信号発生装置およびその方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ウォブリングした情報記録用トラックとプリピットとが形成された記録媒体に、情報を記録する情報記録装置における記録用クロック信号発生装置であって、

ウォブル信号を検出するウォブル信号検出手段と、

プリピット信号を検出するプリピット信号検出手段と、

前記ウォブル信号の位相と前記プリピット信号の位相とを比較して、位相差を出力する位相比較手段と、

前記位相差が所定の範囲内である場合のみ、前記位相差に基づいて前記ウォブル信号を移相させる移相手段と、

前記移相されたウォブル信号に基づいて記録用クロック信号を発生するクロック信号発生手段と、

を備えることを特徴とする記録用クロック信号発生装置。

【請求項 2】 前記位相差がこの位相差の履歴に対して設定された閾値幅の範囲内である場合に、前記移相手段を制御する制御手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 記載の記録用クロック信号発生装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記位相差の履歴を保持する履歴保持手段と、入力される前記位相差と前記履歴保持手段に保持されている履歴とを比較する位相差比較手段とを備える

ことを特徴とする請求項 2 記載の記録用クロック信号発生装置。

【請求項 4】 前記履歴保持手段は、保持している前記位相差の履歴の平均値を出力する

ことを特徴とする請求項 3 記載の記録用クロック信号発生装置。

【請求項 5】 前記位相差比較手段は、前記位相差の履歴に対する閾値幅が設定され、前記位相差がこの閾値幅の範囲内である場合のみ、前記移相手段に出力する制御信号をハイレベルにする

ことを特徴とする請求項 3 記載の記録用クロック信号発生装置。

【請求項 6】 前記位相差がこの位相差に対して設定された固定幅の範囲内である場合に、前記移相手段を制御する制御手段を備える

ことを特徴とする請求項 1 記載の記録用クロック信号発生装置。

【請求項 7】 ウォブリングした情報記録用トラックとプリピットとが形成された記録媒体に、情報を記録する際の記録用クロック信号発生方法であって、

ウォブル信号を検出するウォブル信号検出工程と、

プリピット信号を検出するプリピット信号検出工程と、

前記ウォブル信号の位相と前記プリピット信号の位相とを比較して、位相差を出力する位相比較工程と、

前記位相差が所定の範囲内である場合のみ、前記位相差に基づいて前記ウォブル信号を移相させる移相工程と、

前記移相されたウォブル信号に基づいて記録用クロック信号を発生するクロック信号発生工程と、

を有することを特徴とする記録用クロック信号発生方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録媒体に情報を記録する情報記録装置における記録用クロック信号発生装置およびその方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来技術】

一般に、DVD-R (Digital Versatile Disc-Recordable) には、グルーブトラックが揺動 (ウォブリング) され、そのグルーブトラックの間に、ランドプリピットと呼ばれるアドレスピットが形成されている。このような記録媒体に情報を記録する情報記録装置は、記録する情報のシンクパターンをランドプリピットから検出されたプリピット信号に同期するように記録する。すなわち、情報記録装置は、プリピット信号がシンクフレームに含まれる 1 4 T の同期情報の中央に位置するように、記録に用いるクロック信号の位相を補正する。この精度は非常に高いため、情報記録装置は、ウォブル信号のみではなく、プリピット信号を

用いることでクロック信号の位相を補正する必要がある。このような高精度の補正動作においては、プリピット信号の検出タイミングが非常に重要である。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、記録媒体の記録面上に塵埃や傷などによる欠陥（ディフェクト）が存在する場合、このディフェクトによってプリピット信号が誤検出されてしまうおそれがある。これにより、クロック信号は、この誤検出されたプリピット信号が 1 4 T の同期情報の中央に位置するように補正されるため、乱れてしまうという問題が一例として挙げられる。

【 0 0 0 4 】

そこで、本発明は、上述の実情に鑑みて提案されたものであり、記録媒体に情報を記録する情報記録装置において好適な記録用クロック信号を発生する記録用クロック信号発生装置およびその方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の発明は、ウォブリングした情報記録用トラックとプリピットとが形成された記録媒体に、情報を記録する情報記録装置における記録用クロック信号発生装置であって、ウォブル信号を検出するウォブル信号検出手段と、プリピット信号を検出するプリピット信号検出手段と、前記ウォブル信号の位相と前記プリピット信号の位相とを比較して位相差を出力する位相比較手段と、前記位相差が所定の範囲内である場合のみ前記位相差に基づいて前記ウォブル信号を移相させる移相手段と、前記移相されたウォブル信号に基づいて記録用クロック信号を発生するクロック信号発生手段と、を備えることを特徴とする記録用クロック信号発生装置である。

【 0 0 0 6 】

請求項 7 に記載の発明は、ウォブリングした情報記録用トラックとプリピットとが形成された記録媒体に、情報を記録する際の記録用クロック信号発生方法であって、ウォブル信号を検出するウォブル信号検出工程と、プリピット信号を検出するプリピット信号検出工程と、前記ウォブル信号の位相と前記プリピット信

号の位相とを比較して位相差を出力する位相比較工程と、前記位相差が所定の範囲内である場合のみ前記位相差に基づいて前記ウォブル信号を移相させる移相工程と、前記移相されたウォブル信号に基づいて記録用クロック信号を発生するクロック信号発生工程と、を有することを特徴とする記録用クロック信号発生方法である。

【 0 0 0 7 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の一実施の形態について図面を用いて説明する。

【 0 0 0 8 】

まず、本発明の一実施の形態における情報記録装置が情報を記録する記録媒体について説明する。図 1 に記録媒体の一例とされる DVD-R (Digital Versatile Disc - Recordable) の構造を示す。

【 0 0 0 9 】

図 1 において、DVD-R 10 は、1 回のみ情報の記録、すなわち書き込みが可能な色素型 DVD-R である。そして、DVD-R 10 は、金蒸着膜 11 と、色素膜 12 と、保護膜 13 と、を有している。金蒸着膜 11 は、記録された情報を読み取って再生する際にレーザビームなどの光ビーム 15 を反射させる。色素膜 12 は、金蒸着膜 11 の表面側に層状に設けられた情報記録層として情報を記録する。保護膜 13 は、色素膜 12 の表面側に層状に設けられ色素膜 12 などを守る。

【 0 0 1 0 】

さらに、DVD-R 10 には、情報記録用トラックとしてのグルーブトラック 17 と、ガイド用トラックとしてのランドトラック 18 と、プリピット 19 と、が設けられている。グルーブトラック 17 は、情報を記録するトラックで、周方向に螺旋状でかつ周方向に波形状に形成、すなわちウォブリング (Wobbling) されている。このグルーブトラック 17 の波形は、DVD-R 10 の回転速度に対応する周波数に設計されている。ランドトラック 18 は、グルーブトラック 17 に再生光あるいは記録光としての光ビーム 15 を誘導するためのもので、螺旋状のグルーブトラック 17 間に形成される。プリピット 19 は、ランドトラック 1

8 にプリ情報に対応して形成されている。

【 0 0 1 1 】

そして、詳細は後述するが、情報記録装置が DVD-R 1 0 に画像データや音楽データなどの情報を記録する際には、グルーブトラック 1 7 のウォブリング周波数 f_0 を抽出し、DVD-R 1 0 を所定の回転速度で回転制御するとともに、プリピット 1 9 を検出することによりあらかじめプリ情報を取得する。この取得したプリ情報に基づいて、記録光としての光ビーム 1 5 の最適出力などが設定されるとともに、情報を記録すべき DVD-R 1 0 上の位置を示すアドレス情報が取得される。そして、取得したアドレス情報に基づいて、対応するグルーブトラック 1 7 の記録位置に情報が記録される。

【 0 0 1 2 】

この情報の記録の際、情報記録装置は、光ビーム 1 5 をその中心がグルーブトラック 1 7 の渦巻き方向に対する幅方向の略中心と一致するように照射する。この光ビーム 1 5 の照射により、情報記録装置は、記録する情報に対応する情報ピットをグルーブトラック 1 7 上に形成し、情報を記録する。

【 0 0 1 3 】

なお、光ビーム 1 5 の照射は、一部がランドトラック 1 8 に照射されるように設定される。情報記録装置は、このランドトラック 1 8 に照射された光ビーム 1 5 の一部の反射光を用い、例えばプッシュプル法により、プリピット 1 9 からプリピット信号を検出することでプリ情報を取得するとともに、グルーブトラック 1 7 からウォブル信号を抽出して DVD-R 1 0 の回転に同期した記録用クロック信号を取得する。このプッシュプル法は、例えば、DVD-R 1 0 の回転方向であるグルーブトラック 1 7 の渦巻き方向に略平行な分割線で分割された光検出器を用いて反射光を検出する、いわゆるラジアルプッシュプル方式である。

【 0 0 1 4 】

次に、図 2 を用いて、情報の記録フォーマットについて説明する。図 2 (a) に情報の記録フォーマットを示し、図 2 (b) にグルーブトラック 1 7 のウォブリング状態 (グルーブトラック 1 7 の平面図) と矢印で模式的に示したプリピット 1 9 が形成される位置との関係を示している。

【 0 0 1 5 】

D V D - R 1 0 に記録される情報は、あらかじめ情報単位としてのシンクフレーム毎に分割される。また、26個のシンクフレームにより1つのレコーディングセクタが構成され、16個のレコーディングセクタにより1つのエラーコレクティングコード (Error Correcting Code: E C C) ブロックが構成される。なお、1つのシンクフレームは、情報を記録する際の記録フォーマットにより規定されるピット間隔に対応する単位長さ (以下、Tと称する。) の1488倍 (1488 T) の長さを有している。また、1つのシンクフレームの先頭の14 Tの長さの部分には、シンクフレーム毎の同期をとるための同期情報 S Y が構成されている。

【 0 0 1 6 】

また、D V D - R 1 0 に記録されるプリ情報は、記録される情報のシンクフレーム毎に記録される。ここで、プリピット 1 9 により D V D - R 1 0 にプリ情報が記録される場合、記録される情報における各シンクフレームの同期情報 S Y が記録される領域に隣接するランドトラック 1 8 上には、プリ情報における同期信号を示す1つのプリピット 1 9 が形成されている。また、同期情報 S Y 以外のシンクフレーム内の前半部分に隣接するランドトラック 1 8 上には、記録すべきプリ情報の内容を示す2つまたは1つのプリピット 1 9 が形成されている。なお、同期情報 S Y 以外のシンクフレームの前半部分については、記録すべきプリ情報の内容によってプリピット 1 9 が形成されない場合もある。

【 0 0 1 7 】

そして、一のレコーディングセクタにおいては、偶数番目のシンクフレーム (以下、E V E N フレームと称する。) のみにプリピット 1 9 が形成されてプリ情報が記録される。すなわち、図 2 において、図中実線矢印で示すように E V E N フレームにプリピット 1 9 が形成された場合、この E V E N フレームに隣接する奇数番目のシンクフレーム (以下、O D D フレームと称する。) には図中点線矢印で示すようにプリピット 1 9 が形成されない。一の E V E N フレームとそれに続く O D D フレームとにおける各プリピット (図 2 中 B 0, B 1, B 2 で示す) 1 9 の有無は、この一の E V E N フレームがレコーディングセクタの先頭である

か否か、および、この一のEVENフレームとそれに続くODDフレームとに記録すべき情報の内容に対応して設定される。

【0018】

具体的には、EVENフレームにプリピット19が形成される場合、レコーディングセクタの先頭のシンクフレームにおいては、全てのプリピット（図2中B0, B1, B2）19が形成される。レコーディングセクタの先頭以外のシンクフレームにおいては、これらシンクフレームに記録すべきプリ情報が「1」の場合にはプリピットB0, B2のみが形成され、記録すべきプリ情報が「0」の場合にはプリピットB0, B1のみが形成される。また、ODDフレームにプリピット19が形成される場合、レコーディングセクタの先頭のシンクフレームにおいては、プリピットB0, B1のみが形成される。レコーディングセクタの先頭以外のシンクフレームにおいては、上記EVENフレームの場合と同様である。

【0019】

なお、プリピット19をEVENフレームおよびODDフレームのいずれのシンクフレームに形成するかは、隣接するランドトラック18上に先行して形成されたプリピット19の位置に依存して決定される。すなわち、プリピット19は、通常EVENフレームに形成されるが、先行して形成された隣接するランドトラック18上のプリピット19とDVD-R10のディスクの径方向で近接する場合には、ODDフレームにプリピット19が形成される。このことにより、隣接するランドトラック18の位置には、プリピット19が存在しなくなるため、プリピット19の検出の際にクロストークによる影響を低減できる。

【0020】

一方、グルーブトラック17は、全ての領域に亘って一定のウォブリング周波数 f_0 でウォブリングされている、すなわち波形状に形成されている。このウォブリング周波数 f_0 は、1つのシンクフレーム内に8波分のウォブル信号が入る周波数である。すなわち、 $186T(1488T/8)$ がウォブリング周波数 f_0 の1波分（1ウォブル）に相当する。そして、この一定のウォブリング周波数 f_0 を抽出することにより、DVD-R10の回転制御のための信号が検出される。

【 0 0 2 1 】

なお、プリピット 1 9 とウォブル信号との位相関係は、一定となっている。プリピット B 0 は、シンクフレームの開始位置から所定の位置、つまり図 2 (b) に示すようなシンクフレーム最初のウォブル信号の頂点に形成される。また、プリピット B 0 から 1 8 6 T 分ずつ離れてプリピット B 1 , B 2 が形成される。

【 0 0 2 2 】

以上のような構成の DVD-R 1 0 に対して記録を行う場合、記録される情報は、ディスク上にプリフォーマットされたアドレス位置と、対応するように位置決めされる。さらに、DVD-R/RWブック（規格書）によって、EVENまたはODDフレーム先頭のプリピットは、記録される情報の同期情報SY（14T幅）内に収まるように規定されている。

【 0 0 2 3 】

次に、本発明の一実施の形態における情報記録装置の概略構成について図 3 および図 4 を参照して説明する。図 3 は、情報記録装置の概略構成を示すブロック図である。図 4 は、記録用クロック信号発生回路の位相差判定器の構成を示すブロック図である。

【 0 0 2 4 】

図 3 において、この DVD-R 1 0 に情報を記録する情報記録装置 1 0 0 は、ピックアップ (Pick Up: PU) 1 0 1 と、プロセッサ (CPU) 1 0 2 と、プリピット信号デコーダ 1 0 3 と、スピンドルモータ 1 0 4 と、スピンドルドライバ 1 0 5 と、基準クロック発生器 1 0 6 と、第 1 の位相比較器 1 0 7 と、インターフェース 1 0 8 と、レーザ駆動回路 1 1 1 と、パワー制御回路 1 1 2 と、エンコーダ 1 1 3 と、再生増幅器 1 2 1 と、デコーダ 1 2 2 と、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 と、を備えている。

【 0 0 2 5 】

ピックアップ 1 0 1 は、図示しないレーザダイオード、偏光ビームスプリッタ、対物レンズ、光検出器などを有している。このピックアップ 1 0 1 には、レーザ駆動回路 1 1 1 が接続されている。そして、ピックアップ 1 0 1 は、情報の記録の際にレーザ駆動回路 1 1 1 から供給され、記録する情報に基づいたレーザ駆

動信号に応じて変化する出射出力で光ビーム 1 5 を DVD-R 1 0 の情報記録面に照射し、情報を記録する。

【 0 0 2 6 】

また、ピックアップ 1 0 1 は、一定の出射出力である所定の読取出力で光ビーム 1 5 を DVD-R 1 0 の情報記録面に照射し、その反射光を光検出器で受光する。この受光した反射光を電気信号に変換し、例えばラジアルプッシュプル方式に基づく演算処理により、プリピット 1 9 のプリピット信号およびグルーブトラック 1 7 のウォブル信号情報などに対応した検出信号 SDT を生成して再生増幅器 1 2 1 へ出力する。

【 0 0 2 7 】

レーザ駆動回路 1 1 1 には、パワー制御回路 1 1 2 が接続されている。そして、レーザ駆動回路 1 1 1 は、パワー制御回路 1 1 2 の制御に基づいてピックアップ 1 0 1 のレーザダイオードを駆動制御する。すなわち、レーザ駆動回路 1 1 1 は、パワー制御回路 1 1 2 から出力される記録する情報に対応した記録信号 SD に応じた出射出力でピックアップ 1 0 1 のレーザダイオードから光ビーム 1 5 を出射させるためのレーザ駆動信号をレーザダイオードに出力し、レーザダイオードの駆動制御をする。

【 0 0 2 8 】

パワー制御回路 1 1 2 には、エンコーダ 1 1 3 および記録用クロック信号発生回路 2 0 0 が接続されている。そして、パワー制御回路 1 1 2 は、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 から出力される記録用クロック信号 SCR に基づいて、エンコーダ 1 1 3 から出力される変調信号 SRE の波形変換、いわゆるライトストラテジ処理を実施し、レーザ駆動回路 1 1 1 に出力する記録信号 SD を生成する。

【 0 0 2 9 】

エンコーダ 1 1 3 には、CPU 1 0 2 と記録用クロック信号発生回路 2 0 0 が接続されている。そして、エンコーダ 1 1 3 は、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 から出力される記録用クロック信号 SCR をタイミング信号として取得し、ECC 処理、8 / 1 6 変調処理ならびにスクランブル処理を実施する。そして、8 / 1 6 変調処理により生成する変調信号 SRE をパワー制御回路 1 1 2 に出力する

【 0 0 3 0 】

再生増幅器 1 2 1 は、ピックアップ 1 0 1 から出力されたプリピット 1 9 のプリピット信号およびグルーブトラック 1 7 のウォブル信号などに対応する検出信号 S D T を増幅する。そして、再生増幅器 1 2 1 は、プリピット 1 9 のプリピット信号とグルーブトラック 1 7 のウォブル信号とを含むラジアルプッシュプル信号 S p p を記録用クロック信号発生回路 2 0 0 に出力する。また、再生増幅器 1 2 1 は、D V D - R 1 0 に記録された情報を読み取る際には、すでに記録されている情報に対応する増幅信号 S p をデコーダ 1 2 2 に出力する。

【 0 0 3 1 】

デコーダ 1 2 2 は、再生増幅器 1 2 1 から入力される増幅信号 S p に対して 8 / 1 6 復調、および、デインターリーブを実施し、増幅信号 S p をデコードして復調信号 S D M を生成し、C P U 1 0 2 へ出力する。

【 0 0 3 2 】

C P U 1 0 2 は、情報の記録動作の際、プリピット信号デコーダ 1 0 3 から出力されるプリ情報に基づいてアドレス情報を取得する。そして、C P U 1 0 2 は、アドレス情報に対応する D V D - R 1 0 上の位置に情報を記録するための情報記録装置 1 0 0 全体の制御をする。また、C P U 1 0 2 は、情報を読み取って再生する際、デコーダ 1 2 2 から出力される復調信号 S D M に基づいて D V D - R 1 0 に記録されている情報を取得し、この取得した情報を図示しない外部のホストコンピュータなどに出力するための情報記録装置 1 0 0 全体の制御をする。

【 0 0 3 3 】

プリピット信号デコーダ 1 0 3 は、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 から出力されるプリピット信号 S P D に基づいて、D V D - R 1 0 上のアドレス情報を含むプリ情報を復号する。そして、復号にて得られたプリ情報を C P U 1 0 2 に出力する。

【 0 0 3 4 】

スピンドルモータ 1 0 4 は、D V D - R 1 0 が装着される図示しない回転子に接続され、D V D - R 1 0 を回転させる。

【 0 0 3 5 】

スピンドルドライバ 1 0 5 は、スピンドルモータ 1 0 4 に回転制御信号を出力し、DVD-R 1 0 が所定の回転速度で回転するようにスピンドルモータ 1 0 4 を駆動制御する。

【 0 0 3 6 】

基準クロック発生器 1 0 6 は、基準クロック信号 SREF を出力する。この基準クロック信号 SREF は、DVD-R 1 0 の回転速度の基準周波数成分に対応する信号である。

【 0 0 3 7 】

第 1 の位相比較器 1 0 7 は、基準クロック発生器 1 0 6 から出力される基準クロック信号 SREF と、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 から出力されるウォブル信号 SWB とを位相比較し、その差信号を回転制御信号としてスピンドルドライバ 1 0 5 を介してスピンドルモータ 1 0 4 に供給させる。

【 0 0 3 8 】

インターフェース 1 0 8 は、CPU 1 0 2 の制御の下、図示しないホストコンピュータから送信される記録する情報 SRR を、情報記録装置 1 0 0 に取り込むためのインターフェース動作をする。そして、インターフェース 1 0 8 は、取得した情報を CPU 1 0 2 を介してエンコーダ 1 1 3 に出力させる。

【 0 0 3 9 】

また、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 は、バンドパスフィルタ (Band Pass Filter : BPF) 2 0 1 と、ウォブル信号検出手段としてのウォブル信号検出器 2 0 2 と、PLL (Phase Locked Loop) 回路であるウォブル PLL 回路 2 1 0 と、プリピット信号検出手段としてのプリピット (Land Pre-Pit : LPP) 信号検出器 2 0 3 と、位相比較手段としての第 2 の位相比較器 2 0 4 と、移相手段としての移相器 2 0 5 と、制御手段としての位相差判定器 2 2 0 と、クロック信号発生手段としての記録クロック生成 PLL 回路 2 3 0 と、を備えている。

【 0 0 4 0 】

BPF 2 0 1 は、再生増幅器 1 2 1 から出力されるラジアルプッシュプル信号 Spp に含まれるノイズ成分を除去する。そして、BPF 2 0 1 は、ウォブル信号

の所定位置、例えば最大振幅位置でプリピット信号が重畳された複合信号 S_{pc} を、ウォブル信号検出器 2 0 2 と L P P 信号検出器 2 0 3 とにそれぞれ出力する。

【 0 0 4 1 】

ウォブル信号検出器 2 0 2 は、B P F 2 0 1 から出力される複合信号 S_{pc} を所定の基準値と比較する。そして、ウォブル信号検出器 2 0 2 は、複合信号 S_{pc} の振幅レベルが基準値よりも大きくなる期間のパルス信号をウォブル信号 S_{WB} として生成し、第 1 の位相比較器 1 0 7 およびウォブル P L L 回路 2 1 0 に出力する。

【 0 0 4 2 】

ウォブル P L L 回路 2 1 0 は、第 3 の位相比較器 2 1 1 と、第 1 のローパスフィルタ (Low Pass Filter : L P F) 2 1 2 と、第 1 の電圧制御発振器 (Voltage-Controlled Oscillator : V C O) 2 1 3 と、第 1 の分周器 2 1 4 と、を備えている。ウォブル P L L 回路 2 1 0 では、第 3 の位相比較器 2 1 1 がウォブル信号検出器 2 0 2 から出力されるウォブル信号 S_{WB} と第 1 の V C O 2 1 3 の自励発振で生成され第 1 の分周器 2 1 4 を介して分周された比較信号との位相比較を行って、位相差に応じた位相電圧を出力し、第 1 の L P F 2 1 2 が位相電圧を直流化して制御電圧を第 1 の V C O 2 1 3 に出力し、第 1 の V C O 2 1 3 が制御電圧をもとに発振周波数の調整を行うことで、ウォブル信号 S_{WB} との調相動作を行う。これにより、ウォブル P L L 回路 2 1 0 は、時間変動を除去したウォブル信号 S_{WB} (位相 θ_0) を移相器 2 0 5 および第 2 の位相比較器 2 0 4 に出力する。

【 0 0 4 3 】

L P P 信号検出器 2 0 3 は、B P F 2 0 1 から出力される複合信号 S_{pc} を所定の基準値と比較する。そして、L P P 信号検出器 2 0 3 は、複合信号 S_{pc} の振幅レベルが基準値よりも大きくなる期間、すなわちプリピット 1 9 が存在する期間のパルス信号をプリピット信号 S_{PD} として生成し、プリピット信号デコーダ 1 0 3 および第 2 の位相比較器 2 0 4 に出力する。

【 0 0 4 4 】

第 2 の位相比較器 2 0 4 は、ウォブル P L L 回路 2 1 0 から出力されるウォブル信号 S_{WB} と、L P P 信号検出器 2 0 3 から出力されるプリピット信号 S_{PD} との

位相を比較する。そして、第 2 の位相比較器 2 0 4 は、位相差 θ_e を検出し、この位相差 θ_e に対応する位相調整信号 SCNT を移相器 2 0 5 および位相差判定器 2 2 0 に出力する。

【 0 0 4 5 】

移相器 2 0 5 は、クロストーク分の変動を除去するために、ウォブル PLL 回路 2 1 0 から出力されるウォブル信号 SWB の位相 θ_0 を、第 2 の位相比較器 2 0 4 から出力される位相調整信号 SCNT に基づく位相差 θ_e によって増減させる。これにより、移相器 2 0 5 は、プリピット信号 SPD に同期した位相 θ_1 のウォブル信号 SWB を記録クロック生成 PLL 回路 2 3 0 に出力する。なお、移相器 2 0 5 は、ウォブル信号 SWB とプリピット信号 SPD との位相を第 2 の位相比較器 2 0 4 で比較した結果である位相差 θ_e に対応する位相調整信号 SCNT によって制御される。また、移相器 2 0 5 は、別の制御入力を有し、位相差判定器 2 2 0 からの制御入力信号 EN が H レベルであると認識した場合のみ、移相動作を有効となるように構成されている。

【 0 0 4 6 】

位相差判定器 2 2 0 は、図 4 に示すように、位相差履歴保持回路 2 2 1 と、ウィンドコンパレータ 2 2 2 とを備えている。位相差履歴保持回路 2 2 1 は、第 2 の位相比較器 2 0 4 から出力される位相差 θ_e に対応する位相調整信号 SCNT を適宜履歴として保持し、例えば過去数サンプル分の履歴の平均値 θ_r を示す履歴信号をウィンドコンパレータ 2 2 2 に出力するフィルタにより構成される。ウィンドコンパレータ 2 2 2 は、第 2 の位相比較器 2 0 4 からの位相調整信号 SCNT と位相差履歴保持回路 2 2 1 からの履歴信号を入力し、位相差 θ_e とその履歴の平均値 θ_r とを比較する。ここで、ウィンドコンパレータ 2 2 2 は、CPU 1 0 2 によって位相差 θ_e の履歴の平均値 θ_r に対する閾値幅 W が設定される。そして、ウィンドコンパレータ 2 2 2 は、位相差 θ_e が $(\theta_r \pm W)$ の範囲内にある場合に、移相器 2 0 5 に出力する制御入力信号 EN を H レベルとする。なお、ウィンドコンパレータ 2 2 2 は、CPU 1 0 2 によって位相差 θ_e の履歴の平均値 θ_r に対する固定幅が設定されるようにしても構わない。

【 0 0 4 7 】

記録クロック生成PLL回路230は、第4の位相比較器231と、第2のLPF232と、第2のVCO233と、第2の分周器234と、を備えている。記録クロック生成PLL回路230では、第4の位相比較器231が移相器205から出力されるプリピット信号SPDに同期した位相 θ_1 のウォブル信号SWBと、第2のVCO233の自励発振で生成され第2の分周器234を介して分周された比較信号との位相比較を行って、位相差に応じた位相電圧を出力し、第2のLPF232が位相電圧を直流化して制御電圧を第2のVCO233に出力し、第2のVCO233が制御電圧をもとに発振周波数の調整を行うことで、ウォブル信号SWBとの調相動作を行う。そして、記録クロック生成PLL回路230は、ウォブル信号SWBに位相同期した記録用クロック信号SCRを生成してエンコーダ113およびパワー制御回路112に出力する。

【0048】

次に、上記情報記録装置100の記録用クロック信号発生回路200における処理動作について、図5および図6を参照して説明する。図5は、欠陥の影響がない通常動作時のウォブル信号SWBの位相を説明する図である。図6は、欠陥の影響があるディフェクト動作時のウォブル信号SWBの位相を説明する図である。なお、図5および図6は、説明を容易にするために連続してプリピット信号があるものとして記述する。

【0049】

図5(a)および図6(a)に、ウォブルPLL回路210から出力されるウォブル信号SWBの位相 θ_0 を実線の三角波で、移相器205から出力されるウォブル信号SWBの位相 θ_1 を破線の三角波で、第2の位相比較器204から出力される位相調整信号SCNTが示す位相差 θ_e を実線矢印で示している。また、図5(b)および図6(b)に、プリピット信号SPDの位置を示している。さらに、図6(c)に、位相差 θ_e の履歴の平均値 θ_r と設定された閾値幅Wとの関係を示している。

【0050】

まず、情報を記録するためにDVD-R10が装着された情報記録装置100は、CPU102によりピックアップ101から所定の読取出力で光ビーム15

をDVD-R 10の情報記録面に照射し、その反射光を光検出器で受光し、再生増幅器121を介して、DVD-R 10のプリピット19のプリピット信号とグルーブトラック17のウォブル信号とを含むラジアルプッシュプル信号 S_{pp} を記録用クロック信号発生回路200に入力させる。そして、情報記録装置100は、記録用クロック信号発生回路200にて、ラジアルプッシュプル信号 S_{pp} に基づいてウォブル信号 S_{WB} に位相同期した記録用クロック信号 S_{CR} を生成し、この記録用クロック信号 S_{CR} をタイミング信号として、記録する情報に基づいたレーザ駆動信号に応じてピックアップ101から光ビーム15をDVD-R 10の情報記録面に照射し、情報をグルーブトラック17の所定位置に順次記録させる。

【0051】

ここで、記録用クロック信号発生回路200は、再生増幅器121から出力されるラジアルプッシュプル信号 S_{pp} を、BPF201でノイズ成分を除去し、ウォブル信号の所定位置にプリピット信号が重畳された複合信号 S_{pc} をウォブル信号検出器202およびLPP信号検出器203に入力させる。そして、記録用クロック信号発生回路200は、ウォブル信号検出器202で複合信号 S_{pc} に基づいてウォブル信号 S_{WB} を生成し、ウォブルPLL回路210で時間変動を除去した位相 θ_0 のウォブル信号 S_{WB} を生成する。また、記録用クロック信号発生回路200は、LPP信号検出器203で複合信号 S_{pc} に基づいてプリピット信号 S_{PD} を生成する。

【0052】

そして、記録用クロック信号発生回路200は、第2の位相比較器204により、ウォブルPLL回路210から出力されるウォブル信号 S_{WB} と、LPP信号検出器203から出力されるプリピット信号 S_{PD} との位相を比較し、位相差 θ_e に対応する位相調整信号 S_{CNT} を生成する。記録用クロック信号発生回路200は、位相差判定器220の位相差履歴保持回路221で位相差 θ_e の履歴を保持し、その数サンプル分の平均値 θ_r 生成させ、ウィンドコンパレータ222で位相差 θ_e と平均値 θ_r とを比較して、位相差 θ_e が $(\theta_r \pm W)$ の範囲内にある場合のみHレベルとした制御入力信号 E_N を移相器205へ出力させる。

【0053】

そして、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 は、移相器 2 0 5 への制御入力信号 E N が H レベルの場合に、移相器 2 0 5 でウォブル P L L 回路 2 1 0 から出力されるウォブル信号 S W B の位相 θ_0 を、第 2 の位相比較器 2 0 4 から出力される位相調整信号 S C N T に基づく位相差 θ_e だけ移相し、プリピット信号 S P D に同期した位相 θ_1 のウォブル信号 S W B を生成する。すなわち、ウォブル信号 S W B の位相 θ_0 は、位相補正分とする位相差 θ_e だけ移相されることにより、位相 θ_1 となる。その後、記録用クロック信号発生回路 2 0 0 は、この移相器 2 0 5 で生成した位相 θ_1 のウォブル信号 S W B を記録クロック生成 P L L 回路 2 3 0 に出力させ、記録クロック生成 P L L 回路 2 3 0 で位相 θ_1 のウォブル信号 S W B に同期した記録用クロック信号 S C R を生成する。

【 0 0 5 4 】

ここで、通常動作時、すなわちディフェクトの影響がない状態では、図 5 (b) に示すように、プリピット 1 9 を検出してプリピット信号 S P D が生成されるため、位相差 θ_e は、図 5 (a) 中の矢印で示すようになる。そして、第 2 の位相比較器 2 0 4 では、ウォブル信号 S W B の移相 θ_0 をこの位相差 θ_e だけ移相する。その結果、プリピット信号 S P D すなわちプリピット信号に同期したウォブル信号 S W B の位相 θ_1 が得られる。

【 0 0 5 5 】

一方、ディフェクト動作時では、図 6 (b) に示すように、ディフェクトによりプリピット信号 S P D の位置がシフトし、位相差 θ_e は、図 6 (a) 中の矢印で示すようになる。つまり、位相差 θ_e は、図 6 (c) に示すように、突発的に変化することになる。この位相差 θ_e により第 2 の位相比較器 2 0 4 を動作させると、記録クロック生成 P L L 回路 2 3 0 で生成される記録用クロック信号 S C R が乱れ、D V D - R 1 0 に通常よりずれた信号が記録されてしまう。

【 0 0 5 6 】

このとき、位相差判定器 2 2 0 は、それまでの位相差 θ_e の履歴の平均値 θ_r に対する閾値幅 W を超えたものとして、ディフェクトを検出することができる。さらに、位相差判定器 2 2 0 は、ディフェクト検出時には、L レベルの制御入力信号 E N を移相器 2 0 5 に出力し、誤ったプリピット信号 S P D による位相差 θ_e

での移相動作を行わないように指示する。これにより、記録クロック生成 PLL 回路 2 3 0 で生成される記録用クロック信号 SCR が乱れず、DVD-R 1 0 に正しく記録が行われる。

【 0 0 5 7 】

以上詳細に説明したように、本実施の形態における情報記録装置 1 0 0 は、ウォブル信号検出器 2 0 2 と、プリピット信号検出器 2 0 3 と、第 2 の位相比較器 2 0 4 と、移相器 2 0 5 と、記録クロック生成 PLL 回路 2 3 0 とを備えることにより、ディフェクトによりプリピット信号 SPD が誤検出される場合、ウォブル信号 SWB の位相とプリピット信号 SPD の位相とを比較しているため、確実にディフェクトを検出および保護することができる。

【 0 0 5 8 】

これにより、情報記録装置 1 0 0 は、誤ったプリピット信号 SPD による位相差 θ_e での移相動作を行わないように指示するため、プリピット信号 SPD の誤検出の影響を防止でき、安定した記録用クロック信号 SCR を生成することができる。

【 0 0 5 9 】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲で以下に示される変形をも含むものである。

【 0 0 6 0 】

すなわち、記録媒体としては、DVD-R に限らず、DVD-RW など、情報記録用トラックとしてのグルーブトラック 1 7 がウォブリングされ、グルーブトラック 1 7 の間にプリピット 1 9 が形成されたいずれの記録媒体を適用できる。

【 0 0 6 1 】

そして、ウォブル信号検出器 2 0 2 で検出したウォブル信号 SWB をウォブル PLL 回路 2 1 0 にて処理した後にプリピット信号 SPD と比較する構成について説明したが、この構成に限らず、ウォブル信号検出器 2 0 2 で検出したウォブル信号 SWB とプリピット信号 SPD とを比較する構成としてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、プリピット信号 SPD に同期したウォブル信号 SWB を生成させる構成としては、移相器 2 0 5 により位相調整信号 SCNT が示す位相差 θ_e で移相する構成

に限らず、いずれの方法でプリピット信号 SPD に同期したウォブル信号 SWB を生成させてもよい。

【 0 0 6 3 】

そして、位相調整信号 SCNT における位相差の異常の監視は、過去の位相調整信号 SCNT を取得して平均値を算出する履歴を利用する構成に限らず、例えば別途設定した基準値と比較させて異常を監視したり、直前の位相調整信号 SCNT との差をモニタして位相調整信号 SCNT との差の変化率が急激に変化するか否かにより判断するなど、いずれの方法でもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施の形態における情報記録装置で利用される DVD-R の構造を示す一部を切り欠いた斜視図である。

【図 2】

前記一実施の形態における情報記録装置で利用される DVD-R に記録される情報の記録フォーマットを説明する図である。

(a) : 記録フォーマットを示す模式図

(b) : グループトラックのウォブリング状態とプリピットとの関係を示す

図

【図 3】

前記一実施の形態における情報記録装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 4】

前記一実施の形態における情報記録装置を構成する位相差判定器の概略構成を示すブロック図である。

【図 5】

欠陥の影響がない通常動作時のウォブル信号の位相を説明する図である。

(a) : ウォブル信号を移相する状況を説明する図

(b) : プリピット信号の位置を示す図

【図 6】

欠陥の影響があるディフェクト動作時のウォブル信号の位相を説明する図であ

る。

(a) : ウォブル信号を移相する状況を説明する図

(b) : プリビット信号の位置を示す図

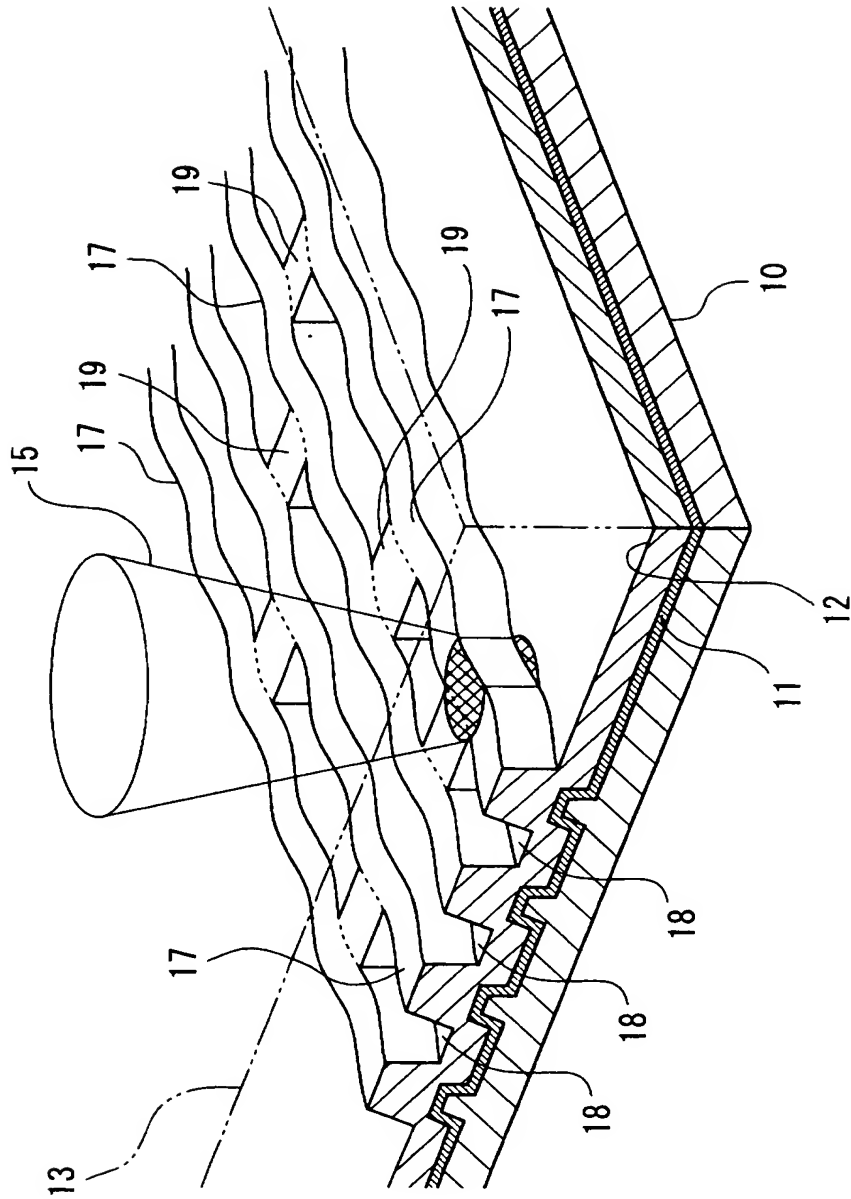
(c) : 位相差 θ_e の履歴の平均値 θ_r と設定された閾値幅 W との関係を示す図

【符号の説明】

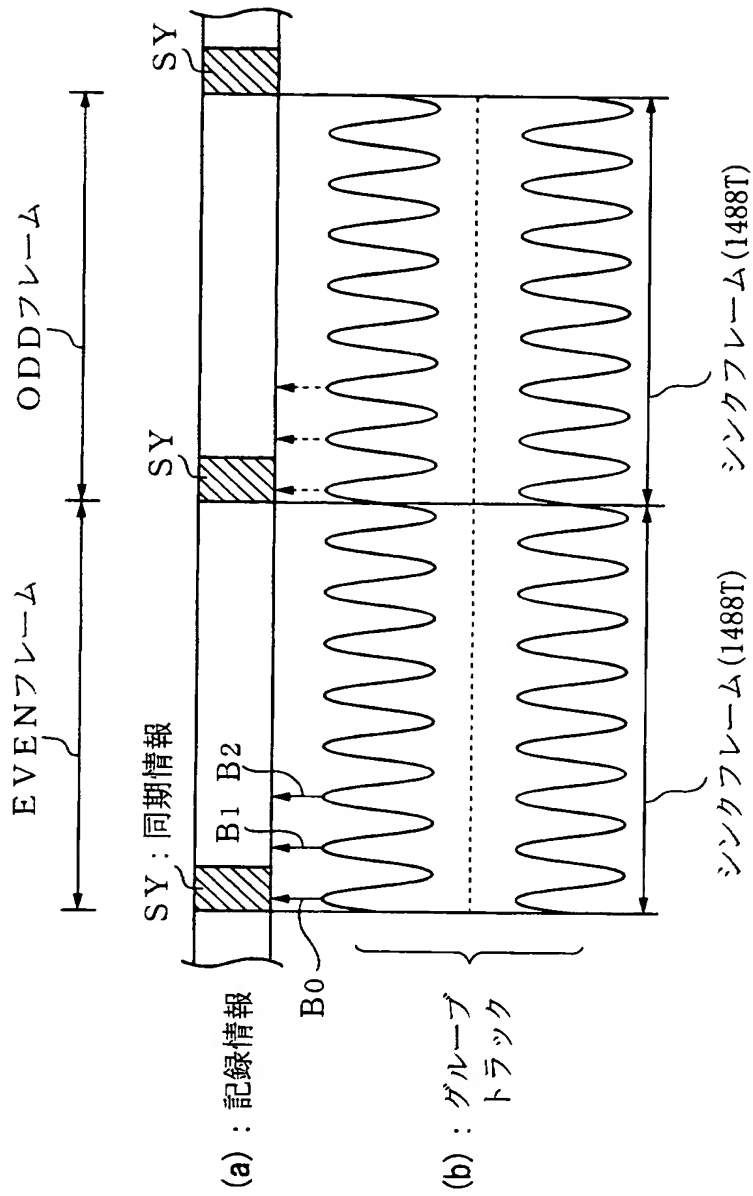
1 0	D V D - R
1 7	グルーブトラック
1 9	プリビット
1 0 0	情報記録装置
1 0 2	プロセッサ
2 0 0	記録用クロック信号発生回路
2 0 2	ウォブル信号検出器
2 0 3	L P P 信号検出器
2 0 4	第 2 の位相比較器
2 0 5	移相器
2 1 0	ウォブル P L L 回路
2 2 0	位相差判定器
2 3 0	記録クロック生成 P L L 回路

【書類名】 図面

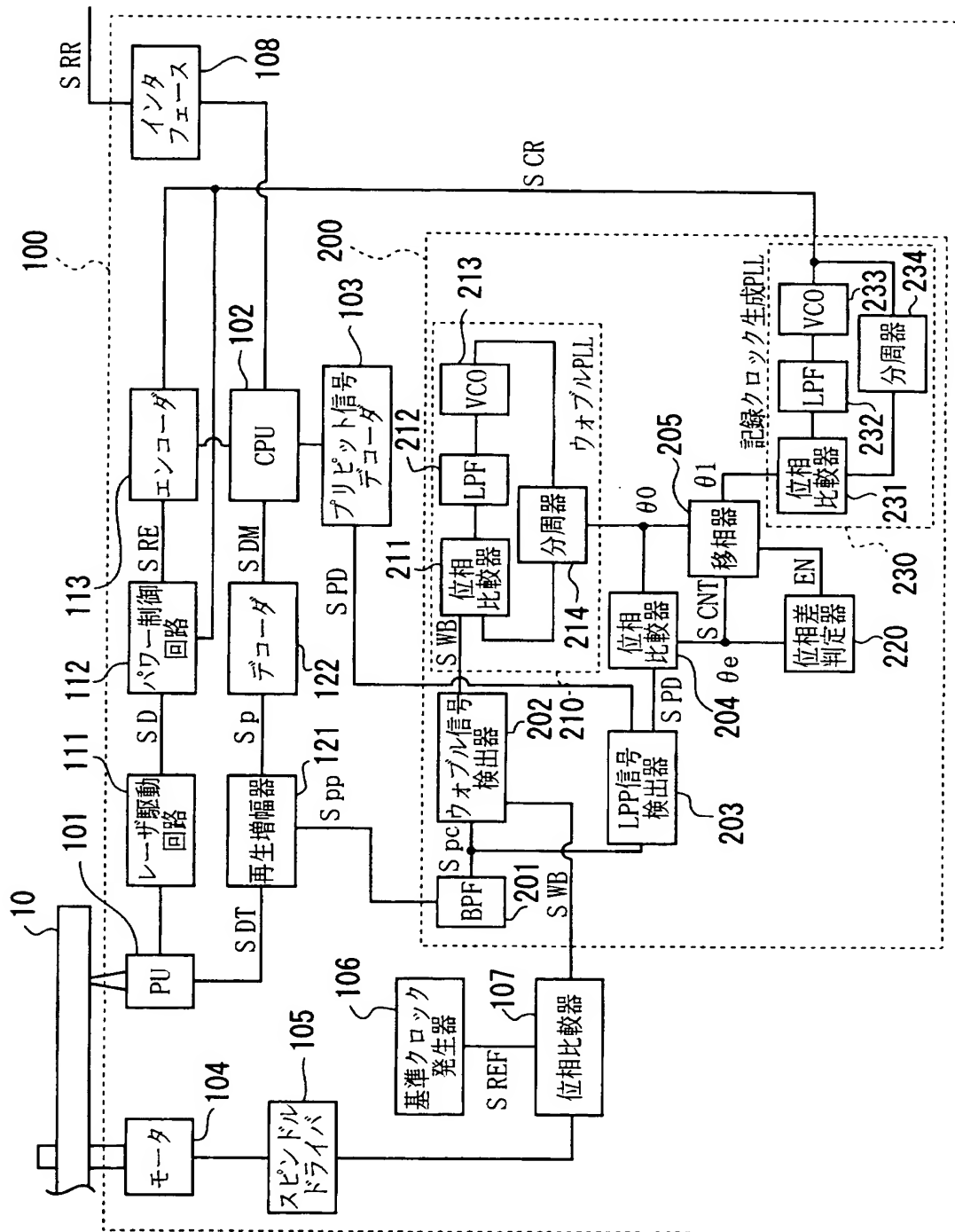
【図 1】



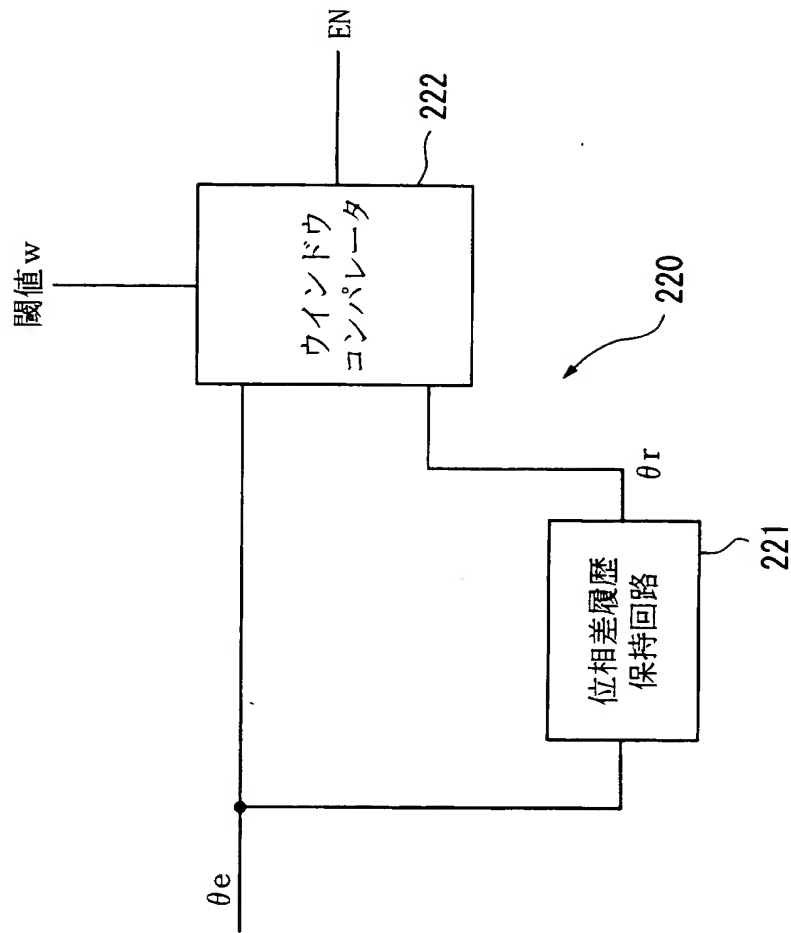
【図 2】



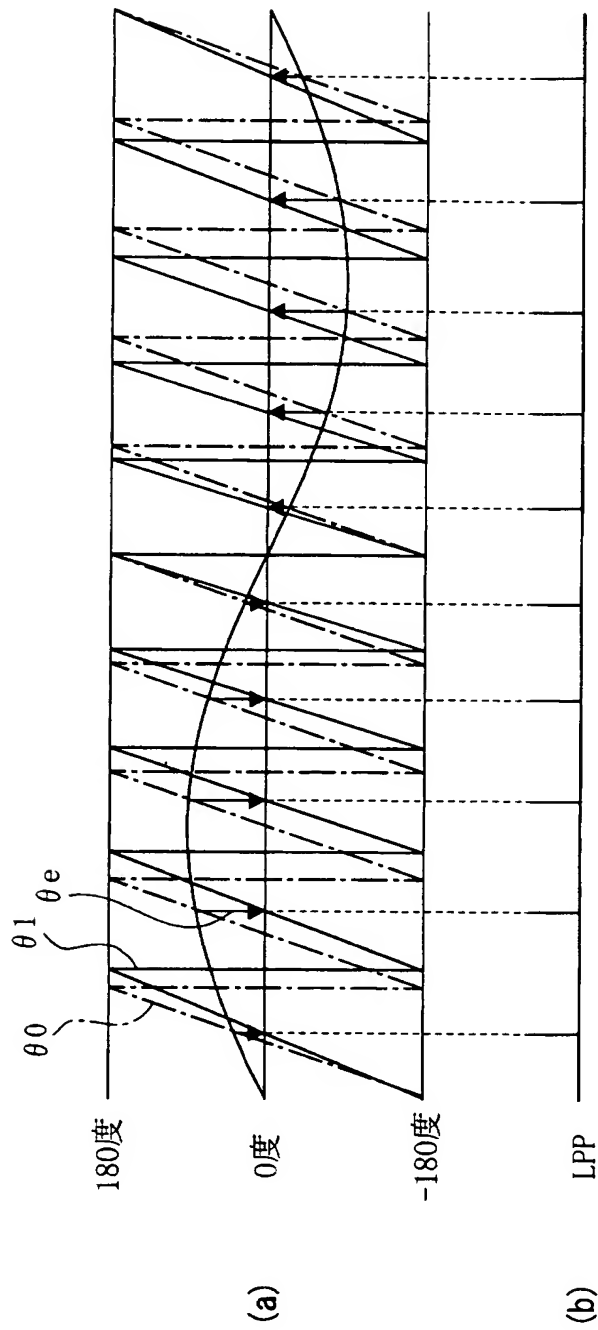
【図3】



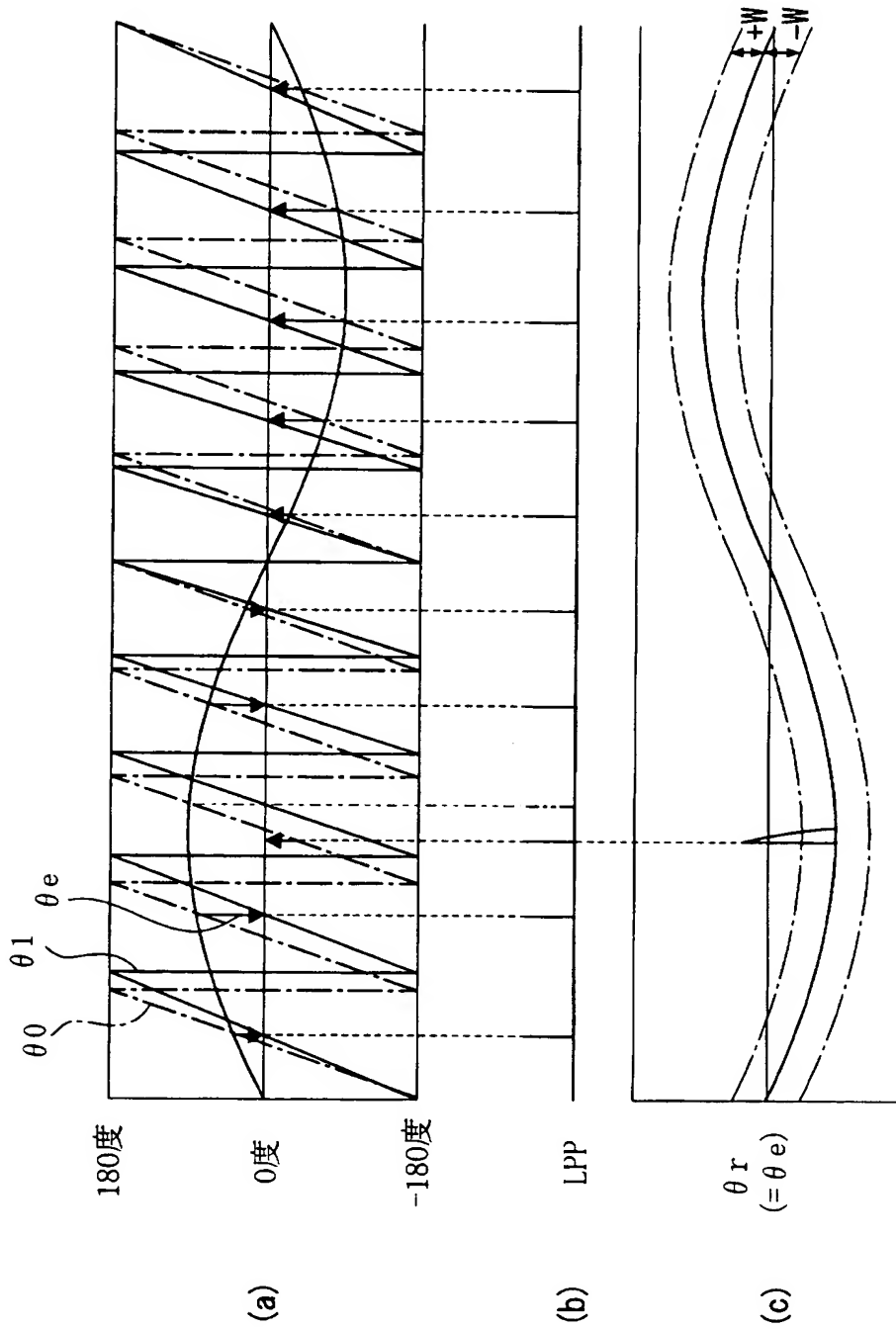
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録媒体に情報を記録する情報記録装置において好適な記録用クロック信号を発生する記録用クロック信号発生回路を提供する。

【解決手段】 ノイズ成分を除去したラジアルプッシュプル信号 S_{pp} に基づいて、ウォブル信号にプリピット信号が重畳した複合信号 S_{pc} を生成する。複合信号 S_{pc} に基づいて、時間変動を除去した位相 θ_0 のウォブル信号 S_{WB} およびプリピット信号 SPD を生成し、位相を比較し、位相差 θ_e に対応する位相調整信号 $SCNT$ を生成する。位相差 θ_e の履歴を保持し平均値 θ_r 生成させ、位相差 θ_e と平均値 θ_r とを比較し、位相差 θ_e が $(\theta_r \pm W)$ の範囲内にある場合のみウォブル信号 S_{WB} の位相 θ_0 を位相差 θ_e だけ移相し、プリピット信号 SPD に同期した位相 θ_1 のウォブル信号 S_{WB} を生成する。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 0 1 6]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 1 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都目黒区目黒1丁目4番1号
氏 名	パイオニア株式会社